

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4571718号
(P4571718)

(45) 発行日 平成22年10月27日(2010.10.27)

(24) 登録日 平成22年8月20日(2010.8.20)

(51) Int.Cl. F 1
D 2 1 F 1/06 (2006.01) D 2 1 F 1/06

請求項の数 36 (全 22 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平11-250615 (22) 出願日 平成11年9月3日(1999.9.3) (65) 公開番号 特開2000-80583(P2000-80583A) (43) 公開日 平成12年3月21日(2000.3.21) 審査請求日 平成18年6月29日(2006.6.29) (31) 優先権主張番号 09/146599 (32) 優先日 平成10年9月3日(1998.9.3) (33) 優先権主張国 米国(US)</p>	<p>(73) 特許権者 398065025 フォイト ズルツァー パピエアテヒニク パテント ゲゼルシャフト ミット ベ シュレンクテル ハフツング Voith Sulzer Papier technik Patent GmbH ドイツ連邦共和国 ハイデンハイム(番地 なし) (74) 代理人 100061815 弁理士 矢野 敏雄 (74) 代理人 100094798 弁理士 山崎 利臣 (74) 代理人 100099483 弁理士 久野 琢也</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】抄紙機のフローボックスに補助的な材料を調量するための装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フローボックスアセンブリの使用幅に亘って懸濁液に添加剤を分配するための、抄紙機のためのフローボックスアセンブリにおいて、
 懸濁液を受け取るためのフローボックス入口を備えた上流側を有する上流端部領域を有するフローボックスが設けられており、前記フローボックスの上流端部領域が、フローボックスの幅を横切る複数の区分から成っており、
 フローボックスが、反対の下流側と、懸濁液をフローボックスから更なる処理のために排出するための、前記下流側からの排出出口とを有しており、
 抄紙機によって製造される紙において、所望の坪量横方向プロファイル及び所望の繊維配向性横方向プロファイルを形成するために、排出出口の幅に亘って懸濁液の濃度を調整するための手段が設けられており、該調整手段が、
 フローボックスの幅を横切る各区分のために、
 前記フローボックスが、各区分の、フローボックスの上流側に位置しており、
 第1の濃度を有する第1の液体の第1の流れ Q_H のための第1の供給導管と、第1の流れを区分の入口へ導入するための、第1の供給導管から入口への第1の接続部と、
 第2の濃度を有する第2の液体の第2の流れ Q_L のための第2の供給導管と、前記第2の流れを区分の入口へ導入するための、第2の供給導管から入口への第2の接続部とが設けられており、前記第1の濃度又は第2の濃度の一方が、パルプ濃度であり、
 流れ Q_H 及び Q_L の流量の比に依存した濃度 C_M を備えた個々の区分の混合された流れ Q

10

20

Q_M を形成することを目的として、区分のための第1及び第2の流れの混合を提供するために、また、区分のための流れ Q_H 及び Q_L の流量の比を調整するために、また、第1及び第2の流れの混合を可能にするために、1つの供給導管から入口への流れの容量及び流量を、他の個々の区分の入口における他の供給導管からの流れの容積及び流量に対して制御するための、区分のための第1及び第2の供給導管のうちの少なくとも一方と、区分のフローボックス入口との間に、区分流調整手段が設けられており、この場合、フローボックスの上流端部領域の幅に亘る区分のそれぞれの入口における懸濁液の濃度が、互いに対して調整されるようになっており、

懸濁液への添加剤流 Q_{ad} のための第3の供給導管が設けられており、該第3の供給導管は、添加剤流 Q_{ad} がフローボックス内の区分混合流 Q_M を形成するように合流されるように接続されており、

10

第3の供給導管における添加剤流の容量及び流速を調整するための添加剤流調整手段が設けられており、懸濁液から製造される紙の選択された坪量横方向プロファイル及び繊維配向性横方向プロファイルを維持するためのレベルに、 Q_{ad} を備えた区分混合流 Q_M の値を設定するために、流れ Q_H 、 Q_L 、 Q_{ad} の流量全体を維持しながら、区分混合流 Q_M における懸濁液の特定の濃度と、区分混合流 Q_M における添加剤の特定の濃度とを選択するために、区分混合流 Q_M の流量を制御するための前記区分流調整手段が添加剤流調整手段と協働するようになっていることを特徴とする、フローボックスアセンブリ。

【請求項2】

前記第3の供給導管が、フローボックスに向かう懸濁液の経路へ、該経路に対して、添加剤が流入する懸濁液流への添加剤の混合を高めるために選択された角度を成して接続されている、請求項1記載のフローボックスアセンブリ。

20

【請求項3】

添加剤供給のための前記第3の供給導管が、添加剤流 Q_{ad} の供給のための第4の導管と、添加剤流 Q_{ad} を混合させたい懸濁液の流れ $Q_{sus p}$ の供給のための第5の導管とから成っており、前記第4の導管と前記第5の導管とが、第3の導管を形成するように結合しており、

前記添加剤流調整手段が、添加剤流 Q_{ad} のための第4の導管に配置されており、添加剤の供給のための第3の導管における $Q_{ad tot}$ を相俟って規定するように第5の導管における懸濁液の流れ $Q_{sus p}$ と混合させるために第4の導管から通過する添加剤流 Q_{ad} の容量及び流量を制御するようになっている、請求項1記載のフローボックスアセンブリ。

30

【請求項4】

各第1の供給導管への第1の流れ Q_H の共通の第1の供給部と、各第2の供給部への第2の流れ Q_L の共通の第2の供給部と、第3の供給導管のそれぞれへの添加剤 Q_{ad} の共通の第3の供給部とが設けられている、請求項1記載のフローボックスアセンブリ。

【請求項5】

懸濁液から製造される紙の所望の基本重量横方向プロファイル及び繊維配向性横方向プロファイルを維持するために区分流調整手段を操作することにより、フローボックスの幅に亘って懸濁液流 Q_M の濃度を調整するために、全ての区分の全ての区分流調整手段に対する共通の制御装置が設けられている、請求項1記載のフローボックスアセンブリ。

40

【請求項6】

フローボックスが、該フローボックスの上流端部の下流に微小乱流発生装置を有しており、該微小乱流発生装置が、フローボックスを通過する流れ方向に微小乱流発生装置を貫通した小さな横断面の流路を有しており、該流路を、懸濁液に乱流を生ぜしめるために懸濁液が流過するようになっている、請求項1記載のフローボックスアセンブリ。

【請求項7】

フローボックスの上流側端部と、微小乱流発生装置との間でフローボックス内に形成された中間室が設けられており、

中間室内に個々の分離用の隔壁が設けられており、該隔壁が、フローボックスの幅を横切

50

って中間室内に隣接する2つの区分を規定しかつ分離させており、前記隔壁が、微小乱流発生装置に向かって、上流から下流へ延びている、請求項6記載のフローボックスアセンブリ。

【請求項8】

前記隔壁が、フローボックスの上流側端部から、微小乱流発生装置に向かって延びているが、微小乱流発生装置にまで完全には延びていない、請求項7記載のフローボックスアセンブリ。

【請求項9】

前記隔壁が、フローボックスの上流側端部から微小乱流発生装置にまで延びている、請求項7記載のフローボックスアセンブリ。

10

【請求項10】

前記区分流調整手段が、第1の導管及び第2の導管の少なくとも一方に設けられた弁から成っており、該弁が、個々の導管における個々の流れの容量及び流量を制御するために選択的に動作可能である、請求項1記載のフローボックスアセンブリ。

【請求項11】

前記添加剤流調整手段が、第3の導管における添加剤流の容量及び流量を制御するために選択的に動作可能な第3の導管に設けられた別の弁から成っている、請求項10記載のフローボックスアセンブリ。

【請求項12】

各区分への液体の第1の流れ Q_H 及び第2の流れ Q_L のための個々のミキサが設けられており、該ミキサが、フローボックスの入口からの、区分混合流 Q_M の流路において上流に配置されており、各区分への第1及び第2の供給導管は、個々の流れ Q_H 及び Q_L を個々のミキサへ連通させている、請求項1記載のフローボックスアセンブリ。

20

【請求項13】

添加剤のための個々の第3の導管が、ミキサの上流において、各区分の第1又は第2の供給導管の一方へ接続されている、請求項12記載のフローボックスアセンブリ。

【請求項14】

添加剤のための個々の第3の供給導管が、個々のミキサへ接続されている、請求項12記載のフローボックスアセンブリ。

【請求項15】

添加剤のための第3の供給導管が、ミキサの下流の区分混合流 Q_M の流路において、フローボックスへの入口と接続されている、請求項12記載のフローボックスアセンブリ。

30

【請求項16】

添加剤のための第3の供給導管が、流れ Q_M の流路において、フローボックスへの入口の下流において、フローボックスへ接続されている、請求項12記載のフローボックスアセンブリ。

【請求項17】

フローボックスの上流側端部の下流に間隔を置いて配置された複数の通路から成る微小乱流発生装置が設けられており、該微小乱流発生装置が、各区分においてフローボックスを貫通する流路に配置されており、微小乱流発生装置を通過する区分流 Q_M に乱流を生ぜしめるためにフローボックスの上流側端部の下流に間隔を置いて配置されており、前記第3の供給導管が、フローボックスの上流側端部と微小乱流発生装置との間においてフローボックスに接続されており、該第3の供給導管が、フローボックスに流入した区分混合流 Q_M に、所定の形式で添加剤流 Q_{ad} を混合させるために、添加剤流 Q_{ad} を十分な容量及び流量で供給するように働くことができる、請求項16記載のフローボックスアセンブリ。

40

【請求項18】

フローボックスが、微小乱流発生装置を有しており、該微小乱流発生装置が、該微小乱流発生装置を通過する区分流 Q_M に乱流を生ぜしめるために、フローボックスを貫通する流路に配置されておりかつフローボックスの上流側端部の下流に間隔を置いて配置された複

50

数の通路から成っており、

前記第3の供給導管が、微小乱流発生装置の下流でかつフローボックスからの出口の上流においてフローボックスに接続されており、前記第3の供給導管が、微小乱流発生装置を通過した区分混合流 Q_M に添加剤流 $Q_{a,d}$ を所定の形式で混合させるために、十分な容量及び流量を備えた添加剤流 $Q_{a,d}$ を供給するように働くことができる、請求項12記載のフローボックスアセンブリ。

【請求項19】

フローボックスが、上側と下側とを有しており、添加剤のための前記第3の供給導管が、前記上側又は下側の一方においてフローボックスに連通している、請求項18記載のフローボックスアセンブリ。

10

【請求項20】

選択された添加剤の供給のための第4の導管が設けられており、該第4の導管が、フローボックスの上側及び下側のうちの、第3の供給導管とは反対側の一方に接続されており、前記第4の供給導管が、添加剤が第3の供給導管によって供給される方向とはほぼ反対の方向から混合流 Q_M に選択された添加剤を供給するためのものであり、フローボックスの出口を通過する、第3及び第4の供給導管からの全体の Q_M 及び全体の $Q_{a,d}$ を制御するために、フローボックスへの第3及び第4の供給導管からの添加剤の容量及び流量を調整するための第2の添加剤流調整手段が設けられている、請求項19記載のフローボックスアセンブリ。

【請求項21】

前記ミキサから、フローボックスへの個々の入口に通じた単一の管が設けられている、請求項12記載のフローボックス。

20

【請求項22】

前記ミキサとフローボックスへの入口との間に通じた複数の懸濁液搬送管が設けられており、これらの懸濁液搬送管が、よりフローボックスの上部に向かってフローボックスに通じた上部管と、よりフローボックスの底部に向かってフローボックスに通じた下部管と、前記上部管と前記下部管との間でフローボックスに通じた中間管とを有しており、添加剤の供給のための第3の供給導管が、フローボックスの入口に通じた上部管又は下部管のうちの少なくとも一方に連通している、請求項12記載のフローボックスアセンブリ。

30

【請求項23】

第3の供給導管とは別個の、選択された添加剤の供給のための第4の供給導管が設けられており、添加剤の供給のための第4の供給導管が、フローボックスの入口に通じた上部管又は下部管の他方と連通しており、フローボックスの出口から流出する、全体的な Q_M と、第3及び第4の供給導管からの全体的な $Q_{a,d}$ とを制御するために、第3及び第4の供給導管からのフローボックスへの添加剤の容量及び流量を調整するための、第2の添加剤流調整手段が設けられている、請求項22記載のフローボックスアセンブリ。

【請求項24】

フローボックスの上流側端部からフローボックスの下流側端部に向かって延びた薄板が設けられており、該薄板が、上部管及び中間管から入口流を分離させかつ中間管及び下部管からの入口流を分離させることによって、フローボックスへの入口流を各区分において分離させるようになっている、請求項23記載のフローボックスアセンブリ。

40

【請求項25】

フローボックスの各区分においてフローボックスの上流側端部の下流に微小乱流発生装置が設けられており、該微小乱流発生装置が、該微小乱流発生装置を通過する懸濁液に乱流を生ぜしめるために、フローボックスを通る流れ方向に、微小乱流発生装置を貫通した、小さな横断面の複数の通路から成っており、前記薄板が、フローボックスの上流側端部から微小乱流発生装置に向かって延びている、請求項24記載のフローボックスアセンブリ。

50

【請求項 26】

微小乱流発生装置からフローボックスの出口に向かって延びた付加的な薄板が設けられており、該付加的な薄板のそれぞれが、フローボックスの上流側端部から延びた薄板の1つとほぼ整合しており、これにより、フローボックスの上流側端部において薄板によって生ぜしめられる流れの分割が、付加的な薄板によって、微小乱流発生装置の下流においても継続されるようになっている、請求項 25 記載のフローボックスアセンブリ。

【請求項 27】

添加剤供給のための前記第3の供給導管が、ミキサの下流においてフローボックスの入口に連通しており、ミキサからフローボックスにまで延びた管が設けられており、ミキサから流出して前記管へ流入する懸濁液の乱流を増大させるために、管に通じるようにミキサに絞りが設けられている、請求項 12 記載のフローボックスアセンブリ。

10

【請求項 28】

前記ミキサが、フローボックスの入口へ向かう懸濁液のための出口を有しており、該ミキサからの出口が、ミキサを通過する懸濁液のための絞りを有しており、該絞りを通過する懸濁液における乱流を増大させるようになっている、請求項 12 記載のフローボックスアセンブリ。

【請求項 29】

フローボックスに続く更なる処理のためにフローボックスを通過するパルプ懸濁液の供給から生ぜしめられる紙に、選択された坪量横方向プロファイル、選択された繊維配向性横方向プロファイル及び選択された添加剤分配を提供するための方法であって、

20

前記フローボックスが、フローボックスの上流側端部への入口を有しており、各区分においてフローボックス入口に懸濁液を供給するためにフローボックスの幅に亘って分配された複数の別個の懸濁液供給区分が設けられており、

前記方法において、

区分のための組み合わせられた流れ Q_M を形成するために、液体の第1の部分流 Q_H と液体の第2の部分流 Q_L とを各区分においてフローボックス入口へ供給し、この場合、各区分にパルプ懸濁液を含んだ個々の組み合わせられた流れ Q_M が供給されるように、区分における入口への第1又は第2の部分流の少なくとも一方が、パルプ懸濁液を含んでおり、

30

フローボックスを有する抄紙機から製造される紙の坪量横方向プロファイル及び繊維配向性横方向プロファイルを制御することを目的として、各区分におけるフローボックスの入口への組み合わせられた流れ Q_M の単位時間毎の容量及び流量を制御するために、各区分への第1の部分流 Q_H 又は第2の部分流 Q_L の少なくとも一方の単位時間毎の流量及び速度を選択的に制御し、

フローボックスの区分においてフローボックスの入口に流入する懸濁液 Q_M 及び添加剤 Q_{ad} の全体容量及び流量に作用することによって、フローボックスを有する抄紙機から製造される紙の坪量横方向プロファイル及び繊維配向性横方向プロファイルに選択的に影響するために、各区分においてフローボックスの入口に添加剤の個々の第3の流れ Q_{ad} を供給し、組み合わせられた部分流 Q_M への添加剤の第3の流れ Q_{ad} の単位時間毎の容量及び流量を選択的に制御することを特徴とする、フローボックスに続く更なる処理のためにフローボックスを通過するパルプ懸濁液の供給から生ぜしめられる紙に、選択された基本重量横方向プロファイル、選択された繊維配向性横方向プロファイル及び選択された添加剤分配を提供するための方法。

40

【請求項 30】

フローボックスを有する抄紙機から製造される紙の選択された坪量横方向プロファイル及び選択された繊維配向性横方向プロファイルを得るために、各区分において、組み合わせられた第1及び第2の部分流と、第3の添加剤流との、単位時間毎の全体容量及び流量を調和させる、請求項 29 記載の方法。

【請求項 31】

フローボックスの個々の区分のために、フローボックスへの懸濁液及び添加剤の全体の流れを選択的に増大又は減少させるために、懸濁液流 Q_H 及び Q_L それぞれの単位時間毎の

50

容量及び流量と、添加剤流 Q_{ad} の単位時間毎の容量及び流量とを、選択的に制御する、請求項 30 記載の方法。

【請求項 32】

第 1 の共通の供給部を介してフローボックスの区分にそれぞれの第 1 の部分流を供給し、第 2 の共通の供給部を介してフローボックスの区分にそれぞれの第 2 の部分流を供給し、第 3 の共通の供給部を介してフローボックスの区分にそれぞれの第 3 の添加剤流を供給し、各区分における個々の共通の供給部とフローボックスへの入口との間の流路における位置において、第 1 及び第 2 の部分流のそれぞれと、第 3 の添加剤流との単位時間毎の容量及び流量を制御する、請求項 30 記載の方法。

【請求項 33】

第 1 の部分流が第 2 の部分流に混合される前に第 1 の部分流に第 3 の添加剤の供給を付加する、請求項 29 記載の方法。

【請求項 34】

第 3 の添加剤流を、第 1 及び第 2 の部分流と一緒に混合する、請求項 29 記載の方法。

【請求項 35】

混合された第 1 及び第 2 の部分流に第 3 の添加剤流を付加する、請求項 29 記載の方法。

【請求項 36】

第 3 の添加剤流を、フローボックス内へ、混合された第 1 及び第 2 の部分流に付加する、請求項 29 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、紙、板紙、薄葉紙等を製造するための抄紙機のフローボックス、特に、フローボックスに紙料懸濁液及び補助的な材料を妨げなく供給するための方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

抄紙機のフローボックスは、管ラインを介してフローボックスに供給される紙料懸濁液を受取り、この懸濁液をフローボックスの幅に亘って均一に分配し、分配された懸濁液を、機械幅のジェットとして、長網又はハイブリッド・フォーマの脱水ワイヤへ、又はダブル・ワイヤ・フォーマの 2 つの脱水ワイヤへ放出する。分配された懸濁液の均一性は、フローボックスの幅を横切る紙料ジェット幅に亘る及び紙料ジェット高さに亘る質量分布と、紙料ジェットの幅に亘る懸濁液の速度分布とに関する。後者の要因については、幅位置における懸濁液速度の局所的変化が、懸濁液が速度を変化させた局所的領域と、懸濁液が同様に速度を変化させていない隣接領域との間で、特に紙ウェブにおける界面に沿って、抄紙機において製造される紙における繊維配向性に局所的に影響を与える。

【0003】

前記分配仕事が行われないと、ウェブ幅に亘る単位領域ごとの質量の分布、すなわち単位領域ごと質量の横方向プロファイル及び / 又は予め設定された繊維配向性横方向プロファイル等の紙質が低下する。

【0004】

分配仕事を遂行するために、フローボックスは様々な流れ区分を有している。懸濁液は、管ラインから、フローボックスの全幅に亘って伸びた横方向分配管に供給される。この分配管は、全幅に亘って懸濁液を均一にしかつ制御するために、フローボックスの全幅に亘って管の流れ方向で減少する流過横断面を有している。例えば、管からフローボックスへ供給される懸濁液の速度及び力は、全幅に亘って均一化される。

【0005】

横方向分配管は、フローボックス及び管内の 1 つ又は 2 つのガイド装置に結合されており、ガイド装置は、通常、中間通路又は室によって、分配管から分離されている。ガイド装置は、乱流を発生させ、流れを整え、ガイド装置の下流に設けられた下流ノズルからの均一な流出を提供する。このノズルは、流れ方向で次第に狭くなるようにテーパしている。

10

20

30

40

50

フローボックスの下流端部は、機械幅のノズルギャップを有しており、このノズルギャップから、紙料ジェットが、ウェブフォーマの方向に噴出される。

【0006】

最適なフローボックス構成を有していても、妨害変数が紙製造プロセスに影響を与え、例えば単位領域ごとの質量分布を妨害する。したがって、多くのフローボックスは、ノズルギャップにスライスを有しており、このスライスは、ギャップ幅（ここでは出口開口の局所的な高さを意味している）の局所的な設定を可能にし、これにより、紙ウェブ幅に亘って単位領域ごと質量を修正することができる。

【0007】

米国特許出願番号第08/662980号明細書に対応するドイツ連邦共和国特許出願公開第4019593号は、新たなフローボックス原理を開示しており、この場合、フローボックスを有する抄紙機によって製造された紙における単位領域ごとの質量分布の修正は、フローボックスにおける位置においてパルプ懸濁液の密度を局所的に変化させることによって行われる。この場合、フローボックスへの供給は、フローボックスの幅に亘って見ると、多数の別個の通路、いわゆる区分によって形成されている。懸濁液ミキサは、各区分の上流に接続されている。2つの部分的な流れが、各ミキサに供給され、このミキサにおいてこれらの2つの流れが混合され、混合された体積流量又は区分体積流量を形成する。第1の部分的な流れは、固形分 C_H を有する紙料懸濁液から成っている。第2の部分的な流れは、水、有利には、固形分 C_L を有する、紙製造プロセスからのワイヤ水又は白水から成っており、この場合、固形分 C_L は、固形分 C_H よりも小さい。この装置により、2つの部分流の混合比が、各区分における全体的な合流させられた区分混合体積流量を変化させることなしに、すなわち各区分における流速を変化させることなしに、意図的に設定されることができる。このことは、製造される紙の繊維配向性横方向プロファイルが特定の区分において設定されるか、又は隣接する区分において設定されることが、単位領域ごとの重量の局所的な修正時に局所領域流速変化によって損なわれることがないという利点を有している。

【0008】

これらのいわゆる希釈水フローボックスの発展の結果、単位領域ごとの質量の横方向プロファイル及び繊維配向性横方向プロファイルの観点から、紙質を著しく改良することが可能である。しかしながら、増大する抄紙機運転速度により、紙製造プロセスにおける良好な紙質のための個々に望まれる一定の条件を得ることがより困難となる。妨げとなる影響が大きくなりつつある。同時に、印刷性、強度関係及び光学的特性等の様々な紙の特性に関するコンバータの必要性が増大している。紙ウェブ幅及び紙ウェブ厚さに亘る規定された特性は特に重要である。

【0009】

抄紙機の紙層形成領域においては、ワイヤ及び脱水エレメントの条件の小さな差異が、抄紙機速度が増大すると、幅に亘って妨害効果を増大させる。このことは、脱水に、ひいては幅に亘って紙懸濁液に含有された様々な固体材料の保持に差異を生ぜしめるおそれがあり、ひいては、完成した紙ウェブの異なる組成を生ぜしめるおそれがある。このことは、ウェブ幅に亘って紙特性のストリーク分布を招来する。

【0010】

欧州特許出願公開第0651092号明細書には、紙の厚さに亘って、すなわちz方向での複数の層に亘って充填材及び化学製品の分布に意図的に影響を与えるための多層式フローボックスが開示されている。各層は、フローボックス内の別の層から別個に通過した固有の供給部を有している。各供給部には、化学物質及び填料のための調量個所が設けられている。これにより、z方向で複数の層に亘って種々異なる組成を有する紙を製造することができる。

【0011】

しかしながら、この解決手段は、一層式フローボックスと比較してきわめて複雑である。なぜならば、ノズルに分離薄板が必要であり、また、少なくとも3つの供給装置が、すな

10

20

30

40

50

わち通常各層に対して1つの供給装置が使用されるからである。さらに別の欠点は、補助的な材料又は填料及び化学物質の分配が、z方向にのみ影響されることができ、横方向又は幅方向、すなわちy方向には影響され得ないことである。したがって、幅に亘って生じるストリークを回避することができない。

【0012】

米国特許第5560807号明細書には、z方向にもy方向にも填料及び化学物質に影響することができるようなフローボックスが開示されている。この場合、補助的材料のための調量ラインが、ガイド装置の管の管開口の間において一列に横方向分配装置内へ開口している。調量される流れの方向は、抄紙機走行方向とは逆方向であり、横方向分配管内の主流れの供給方向に対して90°を成している。したがって、調量された流れは、主流れによって下流へ運ばれ、また、主流れによってガイド装置の隣接する管内へ運ばれ、これにより、例えば、紙の、対応する管と整合する個所における填料濃度に影響を与える。

10

【0013】

調量ラインから分配管への流入は、この装置において不利な効果を有している。例えば、填料横方向プロファイルを修正したい場合、適切量の填料がy方向に沿って正確な個所へ供給されなければならない。填料量、すなわち調量する体積流量が増大されると、填料流入速度も必然的に増大する。調量流は、主流れへさらに深く突入し、その結果、主流れの経路に沿ってより下流へ押し流される。調量される量が増大した場合、このことは、填料が、目標のガイド装置の隣接する管にではなく、次のより遠方の管に供給される危険性を示す。このことは、フローボックスに沿って誤った個所において懸濁液に影響を与え、製造される紙のy方向での填料プロファイルを悪化させてしまう。

20

【0014】

紙グレード変化は、所定のプロファイルを維持するための特定の問題を示す。

なぜならば、この紙グレード変化は、しばしば全体の流量の変化を伴うからである。経験による値は、最大処理量と最小処理量との比は2~3であってよいことを示している。これは、紙グレードAのための横方向流れ分配装置の速度が、グレードBのための速度の3倍であることを意味している。これも同様に、上で述べた、y方向での、調量された物質の引張りを招来する。

【0015】

フローボックスに添加剤を調量するための別の解決手段は、1996年8月14日付けのドイツ連邦共和国特許出願番号第19632673.7号明細書に提案されている。調量は、例えば、横方向分配管の領域において、又はガイド装置の管において、又は出口ノズルにおいて行われる。これらの解決手段においても前記のような欠点が生じる。さらに、ガイド装置の管への調量は製造の観点から見て極めて複雑であり、特にその個所では、しばしば互いに対してずらされた、管の多数の列が設けられている。さらに、調量管横断面のサイズが小さいため調量は僅かに可能である。この形式でノズル空間に添加剤を調量することは、添加剤のストリーク形成を招来するおそれがある。なぜならば、著しい混合乱流を備えたガイド装置が続いていないからである。さらに別の欠点は、ランスのような調量管における繊維ストリング形成の危険性があり、この繊維ストリングは、主流れに対し直角に突入する。

30

40

【0016】

【発明が解決しようとする課題】

したがって、本発明の課題は、単位ユニットごと質量横方向プロファイル及び/又は繊維配向性横方向プロファイル等の他の品質特徴を損うことなしに及び抄紙プロセスを妨害することなしに、ウェブ幅及びウェブ厚さに亘って紙品質及び紙組成に意図的に影響を与えるために、填料及び化学物質のような添加剤、例えば軟化剤、歩留り向上剤、脱水速度を低下又は増大させるための化学物質をフローボックス内に調量するための改良された、より費用有効性のよい解決手段を提供することである。

【0017】

【課題を解決するための手段】

50

この課題を解決するために本発明の構成では、フローボックス内の微小乱流発生装置の上流に配置された紙料懸濁液の混合領域内へ又はその僅か上流に少なくとも1つの添加剤が調量される。均一な混合を保証するために、混合領域は、乱流発生ゾーンの領域又は乱流発生ゾーンの上流に位置していると有利である。少なくとも1つの添加剤は、y方向又は幅に亘って、また選択的にz方向若しくは高さに亘っても、フローボックスの様々な区分において希釈水フローボックスへ調量される。混合ゾーンにおける紙料懸濁液の流れ方向は、y方向速度成分とは無関係である。

【0018】

少なくとも1つの添加剤が、微小乱流発生装置の上流において、流れ Q_M として合流される前に区分部分流れ Q_L 及び/又は Q_H のうち的一方に付加されるか、又は部分流が合流された後にこの合流された区分流 Q_M に付加される。

10

【0019】

課題を達成するための前提条件は、フローボックスの幅に渡って区分に細分されたフローボックスの存在である。各区分はミキサを有しており、このミキサへ2つの液体流が導入される。少なくとも一方の流れは、パルプ懸濁液又は紙料流である。特にミキサは、種々異なる濃度の部分的な紙料流 Q 及び Q_H を受け取る。

【0020】

各区分は、区分を通る流路に沿ったあらゆる所望の個所において少なくとも1つの制御可能な部分的な添加剤流を供給するための、少なくとも1つの接続部を有しているが、フローボックスに設けられた微小乱流発生装置への紙料懸濁液の流入部の上流であると有利である。特に、この流入部は、混合領域内、例えば部分的な紙料流の流路の突然の膨張部の近傍又は絞り装置の近傍であると有利であり、この場合、部分的な紙料流の主流れ方向は、y方向成分に無関係である。例えば、この接続部は、部分的な紙料流ラインのうち一方に設けられたミキサの上流、ミキサの下流においてミキサから直接に流出する区分流れライン内へ又は、微小乱流発生装置の前にフローボックス内の機械幅の中間通路内に配置されていてよい。

20

【0021】

幾つかの実施例においては、修正は、択一的に微小乱流発生装置の下流において行われてよい。しかしながら、その位置は、微小乱流発生装置において発生させられた乱流の混合効果を利用するために微小乱流発生装置の下流端部近傍である。この配置は、製造される紙のz方向での2つ又は3つの層の添加剤分配が望まれている場合には有利である。乱流発生装置の下流端部までの調量個所の距離は、混合効果が、1つの区分の幅にほぼ等しいできるだけ大きな幅を有するように、最大であることが望ましい。これは、2つの隣接する区分の間での添加剤の分配のスムーズな移行を保証する。全ての区分へのパルプ懸濁液及び添加剤の各流れの供給は、各懸濁液流及び添加剤流のための個々の共通の供給部を介していると有利である。各区分への各流れの供給は、個々の共通の供給部から分岐している。各区分への懸濁液成分の流量を制御するための弁 V_1 と、各区分への添加剤の流量を制御するための弁 V_2 とは、別々に制御される。弁 V_1 は、基本重量横方向プロファイルを調整するためのアクチュエータであり、弁 V_2 は、z方向での分配を調整するために添加剤横方向プロファイルを個々に調整する。実際の横方向プロファイルは、基本重量のために及び関連のある添加剤のそれぞれのために、製造された紙においてオンラインで又はオフラインで測定される。所望の横方向プロファイルと差異がある場合には、プロセス制御システムが個々の弁 V_1 及び/又は V_2 に対して新たな設定値を与え、これにより、各区分における、紙の実際の品質横方向プロファイルと所望の品質横方向プロファイルとの間の差異を最小限にする。

30

40

【0022】

【発明の効果】

本発明は、各区分内で個々の区分幅に亘って、紙料懸濁液との少なくとも1つの添加剤の完全な混合を達成する。したがって、y方向に、紙の紙料組成にストリークが全く生じない。さらに、y方向での添加剤流の引きずり又はシフトが、紙料懸濁液の流れによって及

50

びノ又は紙料懸濁液及び添加剤の混合ゾーンの領域における横方向のy方向成分を有しない調量された流れによって回避される。

【0023】

その結果、フローボックスのスループット又は少なくとも1つの添加剤のための調量された流れの体積流量等のフローボックスの動作条件に拘わらず、紙ウェブ組成の横方向プロファイルは、意図した形式で設定されることができる。これにより、紙の特性は、y方向及びノ又はz方向に沿ったあらゆる個所において、意図した形式で影響を受けることができる。

【0024】

さらに、本発明によるプロセス及び本発明による希釈フローボックスの構成は、費用効率性よく実施することができる。なぜならば、区分流又は区分部分流のラインが、調量ラインの結合のために容易にアクセス可能であるからである。

【0025】

ノズル又は微小乱流発生装置挿入体に高価な変更を加えずに、フローボックスに本発明によるシステムを再装備することが可能である。所要の単純な部材は、抄紙機の運転とは無関係に準備されることができかつ短い抄紙機停止時間で取り付けることができる。

【0026】

本発明の別の利点は、ランス状の調量管等の、妨害となる装具が流路へ開口していないということである。したがって、繊維の形成及び繊維状粕の形成が回避され、これにより、紙製造時に高価な000紙ウェブの破損が回避される。したがって、本発明によれば、抄紙機の運転信頼性及びランナビリティが、添加剤を調量することによって損なわれることはない。このことは、前記の従来手段とは対照的に、製紙業者に顕著な経済的利点を提供する。

【0027】

添付の図面を参照した以下の本発明の説明より、本発明のその他の特徴及び利点が明らかとなるであろう。

【0028】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態を図面につきさらに詳しく説明する。

【0029】

図1には、当該技術分野において知られているタイプの2枚ワイヤギャップフォーマ2と組み合わせられた従来の希釈水フローボックス1が示されている。このフローボックスは、以下の図面に示した本発明の実施例に適している。懸濁液は、複数のフローボックス区分10, 12, 14, 16等を通じてフローボックスに供給される。この実施例の場合、各区分は個々のミキサ20を有しており、このミキサ20は、個々の通常種々異なる濃度(C_H, C_L)を有する少なくとも2つの懸濁液(Q_H, Q_L)を混合し、これにより、区分における混合比 Q_L/Q_H が基本重量横方向プロファイルを調整するために変化する場合でさえも、混合された体積流量 Q_M については個々の区分における流速は一定のままである。

例えば、幅に亘った各区分のために、懸濁液 Q_L のためのライン26とこの区分のための個々のミキサ20との間を連絡した各ライン29に弁 V_1 が配置されている。1つ又は2つ以上の様々な紙料流入ライン又はディストリビュータに配置された弁によって一定の流量が達成され、この弁は、 $Q_{L\text{TOTAL}}$ 対 $Q_{H\text{TOTAL}}$ の比を維持し、これにより紙グレードの製造時に $Q_{L\text{TOTAL}}$ と $Q_{H\text{TOTAL}}$ とが一定であるように操作される。

【0030】

部分流 $Q_{L\text{TOTAL}}$ 、例えば水、ワイヤ水と、 $Q_{H\text{TOTAL}}$ 、例えば濃縮された懸濁液とは、 Q_L のための横方向の分配管26及び Q_H のための横方向の分配管28によって(図2aも参照)、及びノ又は中央ディストリビュータ(図19参照)によって適切な区分へ供給される。分配管26からの区分流 Q_L は、区分管29を通過して区分ミキサ20へ流れる。分配管28からの区分流 Q_H は、区分管30を通過して区分ミキサ20内へ流れる

10

20

30

40

50

。

【0031】

従来技術の図1aを参照すると、付加的な弁 V_3 が、紙料流入管すなわち分配管28と各ミキサ20との間で、ラインすなわち区分管30に設けられている。

混合比 Q_L/Q_H が調整されながら個々の区分における流量 Q_M を一定に保持するために、弁 V_1 と V_3 とは、各弁 V_1 と V_3 とに接続された制御装置103によって共通して制御され、これにより、幅に亘る各区分における Q_M は一定のままである。例えば、より大きな混合比が望まれているならば、弁 V_1 が開放されると同時に弁 V_3 が閉鎖される。これにより、1つの懸濁液成分における変化した、例えば増大した流量 Q_L が、別の懸濁液成分における減少した流量 Q_H と等しくなる(例えば、 Q_L が約 10 l/min だけ増大させられたならば、 Q_H も約 10 l/min だけ減少させられることが望ましい)。ミキサ20から、混合された体積流量 Q_M を備えた区分ライン31が、フローボックス1へ開放している。

10

【0032】

個々の区分における流量 Q_M を一定に保持するための別の可能性は、米国特許第5316383号明細書に記載されたミキサ装置を使用することである。この装置は、前記明細書の図1に示されている。1つの弁 V_1 しか必要ではない。区分流 Q_L が弁 V_1 によって増大させられると、 Q_H は、同じ分の流量だけ減少させられる。これは、調量個所における Q_H のラインと Q_L のラインとの間の角度によるものである。

【0033】

記載されたフローボックス1は、中間通路又は室32を有している。通路32は、図1に示したようにフローボックスの幅に亘って開放していてもよく、又は例えば図17に、隣接する区分10, 12の間に示されたタイプの隔壁36を有していてもよい。隔壁36は、微小乱流発生装置34からできるだけ遠方へ延びていてよく(図17)、又は微小乱流発生装置から所定の距離だけ間隔を置いて終わっていてもよい(図18)。

20

【0034】

微小乱流発生装置34は、フローボックス内の中間通路に隣接しておりこの中間通路に続いている。この微小乱流発生装置は、図示したように、多数の管から成っているか、又は板によって形成された正方形又は長方形の通路から成っていてよい。

【0035】

集束した若しくはテーパしたノズル40が、微小乱流発生装置34の出口側の下流に隣接している。ノズル40は、出口ギャップ、スロット若しくはスライスにおいて終わっている。ギャップ42から懸濁液ジェットが流出し、この懸濁液ジェットは、抄紙機の後続の脱水・紙層形成ユニット2へ供給される。

30

【0036】

一層式フローボックスが、ほとんど全ての実施例に示されている。これは、フローボックス内の懸濁液の組成が、z方向、すなわち厚さ又は高さ方向で一定であることを示している。全ての実施例において、区分の混合された体積流量 Q_M が、影響を受けず、また単位時間又は速度ごとの選択された容積及び流れに保たれるように調量されなければならない。さもないと、ウェブに亘る所望の繊維配向性又は固形分プロファイルにおける破壊が存在してしまう。1つの区分において1つの成分の流量が変化した場合、該当区分における他の流れ成分の流量が、 Q_M を一定に保持するために調整されなければならない。

40

【0037】

以下の図面は、図2以下の実施例を実施するために、図1又は図1aにおける従来のフローボックスに関連した又は付加される、本発明の可能な典型的な実施例を示している。対応する部材には対応する符号が用いられており、1つの実施例において提供された部材の説明は、後に記載される実施例において繰り返し記載しない。

【0038】

図2には、個々の第1の弁 V_1 の上流における区分管29において区分部分流 Q_L に添加剤を調量するための第1実施例が示されている。図2に示したフローボックス及びフロー

50

ボックスへ導入されたエレメントと、フローボックスに続く紙層形成区分とは、図 1 に示したものと同一である。

【 0 0 3 9 】

図 2 に示された付加的なエレメントは、添加剤の付加に関する。添加剤は、紙層形成区分におけるバルブの脱水性能に影響するための、例えば、最適な紙質横方向プロファイルを得るために脱水速度を増大又は低下させるための 1 つ又は 2 つ以上の填料、軟化剤、化学物質、又はフローボックスによる分配前に懸濁液と混合したい紙料懸濁液に通常提供される別のタイプの添加剤から成っていてよい。全ての区分 1 0 , 1 2 , 1 4 その他のための添加剤の調量された流れ $Q_{a,d}$ は、同様に、例えばホース又は管を使用して、横方向配管 4 6、中央ディストリビュータ (図 1 9) 又は供給容器によっても供給される。 $Q_{a,d}$ のための管又はラインを通る共通の流れは、各区分のためのミキサ 2 0 に部分流 Q_L を供給する該当区分のための個々の管 2 9 へ連通した、各区分における個々の管又はライン 4 8 を通って、選択的に逸らされる。したがって、各区分のための個々の弁 V_1 の上流において各区分に対して個々の流れ Q_L に添加剤が付加される。各管 4 8 に設けられた第 2 の弁 V_2 は、各区分の流れ Q_L における単位時間ごとの添加剤の容量を調整する。混合された材料の流量 Q_M は $Q_{a,d}$ を設定しながらも一定でなければならないので、特別な調量装置が必要とされる。以下に詳しく説明するように図 3 及び図 4 には、例えば区分の部分流 Q_H に添加剤を調量するための 2 つの可能性を示している。

【 0 0 4 0 】

図 2 に示したように、管 4 8 は、第 1 の弁 V_1 の上流において管 2 9 と連通しており、これにより、フローボックスを横切る区分に対応する紙ウェブの幅に亘る個々の個所における紙ウェブの坪量を調整するために、弁 V_1 は、 $Q_{a,d}$ と Q_L との混合された流れ全体が調整された容量になるよう調整する。したがって、特定の区分における流れ Q_L に対する流れ $Q_{a,d}$ の比は、弁 V_2 によって調整される。この調量された体積流量は、弁 V_1 の上流において区分部分流 Q_L に供給される。したがって、個々の区分における添加剤の濃度を変化させることができ、これにより、紙ウェブの幅に亘る添加剤の分配は、フローボックスを横切って区分ごとに弁 V_2 によって調整されることのできる。

【 0 0 4 1 】

全ての区分を通る流れは、懸濁液及び懸濁液から製造されるウェブを横切って所望のプロファイルを達成するために調和させられることが望ましいので、全ての弁 V_1 及び / 又は V_2 及び / 又は V_3 は共通の調和制御ユニット 1 0 4 に、又は 1 つの弁のための又は複数の弁のための個々の制御装置に接続されていてよく、この制御装置は、懸濁液の各プロファイル及び / 又は製造される紙の状態に関する情報を検出し又は前記情報が供給され、ウェブの幅に亘って所望のプロファイルを設定するための個々の弁を調整する。

【 0 0 4 2 】

図 2 a には、概して図 2 に対応する区分、例えば 1 0 の典型的な構造が鉛直方向長手方向断面図で示されている。図 2 a に示したエレメントの向き及び長さは図 2 に示したエレメントと一貫していないが、エレメント間の機能上の結合は同じであり、弁及び同様のものの位置及び機能は、説明の目的のために同じである。

【 0 0 4 3 】

図 2 a には特に有利な実施例が示されている。なぜならば、 V_2 における調量個所に、ライン 2 9 及び弁 V_1 が続いているからである。したがって、添加剤の流れ $Q_{a,d}$ は、弁 V_1 を備えた絞り個所の領域において区分部分流 Q_L と均一に混合される (乱流の発生) 。また、添加剤の流れ $Q_{a,d}$ による区分部分容積流れ Q_L へのあらゆる影響が弁 V_2 によって補償することができることも有利である。その結果、紙ウェブの個々の区分における坪量は妨害されない。また、ライン 3 1 における区分混合流 Q_M は、ライン 3 0 に対する管 2 9 の特定の配置により、一定に保たれる (米国特許第 5 3 1 6 3 8 3 号明細書に記載された角度) 。

その結果、調量ライン又は管 4 8 はあらゆる所望の角度、有利には 90° で区分のライン又は管 2 9 に開口することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

図 2 及び図 2 a においては添加剤は部分流 Q_L に調量されるが、図 3 の実施例においては、添加剤は、ライン 3 0 の区部分流 Q_H に調量される。調量装置 D_1 は、区分管 4 8 の、分配管 4 6 の下流でかつミキサ 2 0 の上流に配置されている。

【 0 0 4 5 】

調量の間部分的な区分の体積流量 ($Q_H + Q_{ad}$) が常に一定であるように、調量装置 D_1 の下流における添加剤の管 4 8 と区分管 3 0 の間の角度は、 90° よりも小さく 45° よりも大きいことが望ましく、これにより、フローボックス 1 からの Q_{tot} は損失されない。この調量装置 D_1 と区分ライン 3 0 への入口とは、複数の実施例において同様に用いられている。

10

【 0 0 4 6 】

図 4 に示した実施例は、添加剤ラインすなわち混合管 5 8 の入口を区分ライン 3 0 に配置した点において図 3 の実施例に類似している。図 4 に示した調量装置 D_2 は、弁 V_2 の動作によって、 Q_{ad} の調量の間 $Q_{ad,tot}$ を一定に保持する。この場合、弁によって調整された添加剤 Q_{ad} は、区部分体積流量 Q_H に流入する前に、別の容積懸濁液流 Q_{sus} とまず混合される。 Q_{ad} のための管 4 8 と Q_{sus} のための管 5 4 とは、 $Q_{ad,tot} = Q_{ad} + Q_{sus}$ が一定を保つように、混合個所 M_1 において角度 ($45^\circ \dots < 90^\circ$) の角度を形成しながら結合されている。有利には、混合個所 M_1 は、流れ方向で見て、混合管 5 8 に配置された絞り 5 6 の上流に設けられている。したがって、混合管 5 8 における調量された流れ $Q_{ad,tot}$ は、あらゆる所望の角度、有利には 90° でミキサの上流において区分管 3 0 内の区部分流 Q_H へ調量されることができる。調量装置 D_2 及び区分ライン 3 0 への調量装置 D_2 の入口は、複数の実施例において同様に用いられている。

20

【 0 0 4 7 】

図 5 は、混合管 5 8 において Q_{ad} を Q_{sus} に混合する点において図 4 に類似している。添加剤のための管 4 8 と懸濁液のための管 5 4 とは、図 4 に示したのと同じ角度で交わっている。 Q_{ad} の調量は、弁 V_2 において行われる。図 5 の場合には、 $Q_{ad,tot}$ は区分ライン管 3 0 又は主流懸濁液分配管 2 8 には流入しないが、その代わりに底側において、上側において流入する分配管 2 9 及び弁 V_1 からの流れ Q_L とは反対方向にミキサ 2 0 に流入し、これによりミキサ 2 0 内に混合ゾーンを提供する。図 5 の実施例の場合には、図 4 とは対照的に、混合管 5 8 は、区分管 3 0 に進入するのではなくミキサ 2 0 に進入し、 Q_{ad} の初期的な混合を区分管 3 0 においてではなくミキサ 2 0 において生ぜしめる。フローボックスにおける懸濁液の更なる処理のために、ミキサ 2 0 において十分な混合及び乱流が形成される。

30

【 0 0 4 8 】

図 5 の実施例におけるフローボックスは、フローボックス内に乱流を形成するために、流れ方向で見て間隔を置いて配置された、2 つの管束すなわち乱流発生装置 3 4 及び 5 9 を有している。上流側の束若しくは乱流発生装置 5 9 は、下流の微小乱流発生装置 3 4 よりも大きな横断面の開口を有している。

【 0 0 4 9 】

図 6 の実施例は、ほぼ図 3 の実施例と同等である。しかしながら、添加剤を供給する分配管 4 6 からの区分管 4 8 は、直接に区分管 3 0 と交わっておらず、その代わりに、図 3 における角度に類似の角度でミキサ 2 0 に進入している。図 6 の場合には、図 5 に対応して、管 4 8 は区分管 3 0 ではなくミキサ 2 0 に進入している。

40

【 0 0 5 0 】

図 7 の実施例は、ほぼ図 5 の実施例に対応しており、懸濁液の調量及び混合に関しては図 7 の実施例と図 5 の実施例とは同じである。図 7 の場合には、図 5 の実施例の場合のように乱流を発生させるための 2 つの連続的な管束ではなく、他のほとんどの実施例のように、単一の乱流発生装置 3 4 を有している。

【 0 0 5 1 】

50

図8の実施例は、図6の実施例の全ての特徴を有しており、これらの特徴は繰り返し詳しく説明しない。しかしながら、図8の場合、添加剤の調量ライン48は、ミキサ20の下流において区分の混合された体積流量 Q_M のためのライン31に接続されかつこのライン31へ開口している。調量箇所62は、ミキサ20を貫通した通路に続く管30において、絞り59によって生ぜしめられる乱流発生ゾーンの領域に配置されている。絞り59からの調量箇所62の距離は、最大で、ミキサ及び調量箇所の下流における管31の直径 d_M の8倍であることが望ましい。添加剤は、ミキサの下流において管31へ流入するので、管31の寸法、添加剤を前記管に付加する力及び絞り59において発生させられる乱流は全て、添加剤 Q_{ad} が、調量箇所62を通過する混合された $Q_H + Q_L = Q_M$ と完全に混合されることを保証するように選択されている。

10

【0052】

図9の実施例は、調量箇所62が、ミキサ20の絞り59の下流に設けられておりかつミキサ20の下流において管31に設けられているという点において図8の実施例に類似している。 Q_{ad} は、図4を参照して説明した装置に対応する装置において Q_{sus_p} と混合される。

【0053】

図10の実施例は、調量が、ミキサ20において又はミキサの前後においてではなく、中央チャネル若しくは中央室32への混合された容積流 Q_M の進入時に、微小乱流発生装置34の前の領域に設けられたフローボックス1の中央チャネル又は中央室32において行われることを除いては、図3の実施例にほぼ対応している。添加剤の均一な混合を提供するために、フローボックス1の上流の端部からの、添加剤のための調量箇所62の距離Aは、乱流領域を形成しており、この乱流領域において、管31から通路32への突然の拡開により乱流が発生させられる(図10の矢印参照)。この距離Aは、通路の幅、すなわちチャネルの高さの5倍よりも小さいことが望ましい。微小乱流発生装置34を通過する前に、添加剤を懸濁液 Q_M と十分に混合させるために中央室すなわち通路32内に十分な乱流が提供される。

20

【0054】

図11の実施例は、添加剤流 $Q_{ad,tot}$ がフローボックス1の中央室32に流入するという点で図10の実施例に類似している。しかしながら、中央室に流入する $Q_{ad,tot}$ は、図4に示された形式で形成される。添加剤が図10においてはフローボックスの下方から、また、図11においてはフローボックスの上方から中央チャンバに流入することは、添加剤流が Q_M において完全に混合される限り、最終的な懸濁液流に影響を与えない。完全な混合なしには、フローボックス出口ギャップからの懸濁液の結果的なジェットは、僅かに層状となり、懸濁液層の高さ又は厚さに亘って添加剤の不均一な分配が生じる。

30

【0055】

図12の実施例は、添加剤の2つの別個の流れ $Q_{ad,tot}$ を有しており、個々に下方から図3の、上方から図4の添加剤調量技術を利用している。添加剤を上方及び下方から調量するために、図3の調量技術D1及び図4の調量技術D2を利用することも可能である。D1とD2とは同じ調量装置である。両添加剤流は、 Q_M の経路におけるミキサ20を遙かに通り過ぎたフローボックス1における微小乱流発生装置34の下流において供給される。添加剤は、フローボックス内の Q_M に所望のように混合されるために十分な力で供給されねばならない。

40

添加剤は乱流発生装置34の下流において付加されるので、フローボックス1のギャップ42を通過して流出する懸濁液流において幾つかの層が形成され、懸濁液層の高さに亘って、懸濁液の外側の層は中央領域よりも、上方及び下方からそれぞれ供給される添加剤の濃度がより高いという傾向がある。調量箇所62と乱流発生装置の下流側端部42との間の図12における距離Bが、乱流発生装置の高さの2倍よりも小さいならば、このことは、隣接する区分の間のy方向での添加剤分配のスムーズな移行を保証することができる。これは、乱流発生装置において発生させられた乱流の効果によるものであり、これにより、区分幅は、区分幅の上流側において最大でノズル40の高さの2倍である。

50

【 0 0 5 6 】

図 1 3 には、単一層式の懸濁液フローボックスが示されている。フローボックスの幅に亘って存在する各区分において、区分流混合管 3 1 が置き換えられており、この区分流混合管 3 1 は、ミキサ 2 0 の下流において、z 方向若しくは高さを見て上部、中央及び下部の 3 つの個々の管 6 4 , 6 6 , 6 8 に分割されている。図 4 に示した添加剤供給・混合装置のうち 2 つ 7 2 , 7 4 が設けられている。第 1 の装置 7 2 は、フローボックスの直ぐ上流においてフローボックスの外側において、上部の管 6 4 に結合されている。第 2 の装置 7 4 は、フローボックスへの入口からさらに上流において、下部の管 6 8 に結合されている。

【 0 0 5 7 】

選択された添加剤は、上部及び/又は下部の管 6 4 又は 6 8 へ調量される。これにより添加剤の分配は、z 方向に亘って意図した形式で付加的に設定されることができる。フローボックスの出口ギャップ 4 2 を通って供給される懸濁液は層状化させられ、この場合、上部の層が、装置 7 2 からの添加剤のより大きな濃度を有しており、下部の層は、装置 7 4 からの添加剤のより大きな濃度を有している。

【 0 0 5 8 】

図 1 4 の実施例は、ほぼ図 1 3 の実施例に対応しているが、微小乱流発生装置 3 4 の前の中央室 3 2 が、薄板 7 8 を有しており、この薄板 7 8 は、流路に沿って全体的に微小乱流挿入体 3 4 にまで延びているか又は択一的にその距離の一部に亘って延びている。薄板 7 8 は、図 1 3 の実施例よりも、z 方向に亘る添加剤の別の分配を保証し易く、ギャップ 4 2 における懸濁液の種々異なる濃度の層を形成し易い。

【 0 0 5 9 】

図 1 5 の実施例は、図 1 4 の実施例のように、微小乱流発生装置 3 4 の上流において中央室 3 2 に薄板 7 8 を有している。各区分における添加剤の混合及び懸濁液流 Q_M の形成は、図 1 4 の実施例と同様に行われる。図 1 5 の場合、乱流発生装置 3 4 の下流におけるフローボックスのノズルも同様に薄板 8 2 , 8 4 を有している。これらの薄板 8 2 , 8 4 は、隣接する薄板の間に、またフローボックスの外壁と薄板 8 2 との間に懸濁液の層を形成し、これにより、ギャップ 4 2 から流出する懸濁液は層状となる。実際には、これは 3 層式ボックスであり、この場合、隣接する薄板の間の層と、薄板と外壁との間の各層とは、各層において加えられる添加剤のタイプ及び濃度が異なるため異なっている。

【 0 0 6 0 】

図 1 6 の実施例は、3 層式フローボックスを示している。中間層のための紙料供給は、フローボックスの横幅方向で区分化されており、紙ウェブにユニット領域ごとの重量の横幅方向プロファイルを設定する。別の層のための紙料流 Q_1 及び Q_2 は、個々の分配管 2 8 の後に、横幅方向で区分化されている。

【 0 0 6 1 】

外側の、上側及び下側の又は縁部の層には、中間層とは異なる組成を有する紙料懸濁液を供給することができる。フローボックスは、図 1 5 のフローボックスと同じ構造を有しており、この場合、乱流発生装置の前後に薄板 7 8 , 8 2 , 8 4 が設けられており、フローボックスのギャップ出口 4 2 から懸濁液の 3 つの層を形成することを保証する。懸濁液の外側の層のそれぞれには、個々の懸濁液の混合物 Q_1 及び Q_2 が供給され、この混合物は、それぞれ、図 4 の実施例に類似の混合・添加剤供給装置によって提供される。上下の両層には、個々の基本懸濁液 Q_1 及び Q_2 と、個々の添加剤混合物 Q_{add1} 及び Q_{add2} との組合せから成る個々の組み合わせられた流れが別々に供給される。上下の層それぞれのための調量は、図 4 に示したようなものであってよいが、上下の層それぞれのために弁 V_1 は示されていない。しかしながら、弁 V_1 は、上下の層を形成するために提供されてもよい。個々の弁 V_2 は、それぞれの外側層における添加剤の濃度を確立する。各層の組成は、別々に決定されるので、3 つの層が形成されることができ、これらの層は、様々な容量及び成分の組成の点で極めて異なっていることができる。フローボックスへの流量全体は、全ての流れ、すなわち、個々の管又はラインを通る Q_{Htotal} 、 Q_{Ltotal} 、

10

20

30

40

50

Q_1 、 Q_2 、 Q_{ad1} 及び Q_{ad2} からなっている。これらの流れは、流速が制御されていても圧力が制御されていてもよい。

【0062】

図17には、図2と同様のフローボックスの実施例が示されている。しかしながら、微小乱流発生装置34の上流の中間室32は、隔壁36を有しており、この隔壁36は、フローボックスの上流の壁から流れ方向に延びており、マイク乱流発生装置34に接触している。各隔壁36は、フローボックス1の幅に亘って隣接する区分の間に設けられていてこの隣接する区分を形成している。この場合、区分は、各管31からの主入口88を有しており、中間室32は、流体を受け取り、次いでこの流体を、微小乱流発生装置34を貫通した、より小さな管92へ分配する。

10

【0063】

図18の実施例は、図2及び図17の実施例に対応しているが、図17の実施例とは異なっている。なぜならば、フローボックス1の幅方向に沿った、隣接する区分の間の隔壁36が、微小乱流発生装置34にまで完全に延びておらず、途中までしか延びていないからである。これにより、懸濁液が乱流発生装置34に到達する前に、隣接する区分における懸濁液の更なる混合を可能にする。しかしながら、それにも拘わらずフローボックスの区分化は、このフローボックスにおいて生ぜしめられる懸濁液の添加剤プロファイルの適切な調整を可能にする。隣接する区分の間での、添加剤分配の移行は、図17の実施例よりも図18の実施例におけるほうがスムーズである。

【0064】

20

前記実施例は全て、フローボックスの幅方向にわたって延びた横方向分配管26、28を使用している。図19及び図20のは、横方向分配管の代わりに使用されてよい中央ディストリビュータ90が示されている。総懸濁液流 Q_{Htotal} は、入口91を通過して円形のディストリビュータ本体90へ受け取られ、次いで、中央ディストリビュータ90の出口92から半径方向に個々のホース又は管94を介して個々の区分のそれぞれのミキサ20へ供給される。

【0065】

添加剤供給・混合装置が、ディストリビュータ90の容器の内側又は外側に設けられていてよい。図19dに示したように、ディストリビュータ90から各出口92を通過しての供給は、出口通路92及び管94から流出する区分の供給 Q_H と、同じ出口通路92から流出する弁98を介しての付加的な個々の添加剤供給 Q_{ad} を含んでおり、これにより、 Q_H と Q_{ad} とは出口通路92において混合され、混合された懸濁液として管94へ流入する。管94は、別の実施例における管30のような、個々のフローボックスの区分へ連通している。

30

【0066】

図20の択一例においては、添加剤流 Q_{ad} は、流れ Q_H のための中央ディストリビュータ90から通路94へではなく、管48へ供給されるので、図2又は図17の別の実施例のように、 Q_{ad} は弁 V_2 によって、次いで区分流 Q_2 において弁 V_1 によって調整される。図19及び図20に示した中央ディストリビュータ90からの供給形式は、同じ目的を達成する。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のフローボックスを示す概略的な斜視図である。

【図1a】付加的な弁を備えた、図1に示したものと同一タイプの図である。

【図2】図1に示したようなフローボックスの同じタイプの図であり、本発明の実施例による付加的な供給部を有している。

【図2a】本発明の第1実施例を示す、フローボックスとフローボックスへの入口との一部を示す概略的な横断面図である。

【図3】本発明の第2実施例を示す、図2aと同じタイプの図である。

【図4】本発明の第3実施例を示す、図2aと同じタイプの図である。

【図5】本発明の第4実施例を示す、図2aと同じタイプの図である。

50

【図 6】本発明の第 5 実施例を示す、図 2 a と同じタイプの図である。

【図 7】本発明の第 6 実施例を示す、図 2 a と同じタイプの図である。

【図 8】本発明の第 7 実施例を示す、図 2 a と同じタイプの図である。

【図 9】本発明の第 8 実施例を示す、図 2 a と同じタイプの図である。

【図 10】本発明の第 9 実施例を示す、図 2 a と同じタイプの図である。

【図 11】本発明の第 10 実施例を示す、図 2 a と同じタイプの図である。

【図 12】本発明の第 11 実施例を示す、図 2 a と同じタイプの図である。

【図 13】本発明の第 12 実施例を示す、図 2 a と同じタイプの図である。

【図 14】本発明の第 13 実施例を示す、図 2 a と同じタイプの図である。

【図 15】本発明の第 14 実施例を示す、図 2 a と同じタイプの図である。

【図 16】本発明の第 15 実施例を示す、図 2 a と同じタイプの図である。

【図 17】本発明の第 16 実施例を示す、図 2 a に類似の概略的な斜視図である。

【図 18】本発明の第 17 実施例を示す、図 2 a に類似の概略的な斜視図である。

【図 19】a は、あらゆるフローボックス実施例に関連して使用するための懸濁液のための交互の中心分配装置を示す概略的な上面図であり、b は、a の分配装置の正面図であり、c は、中心分配装置の底面図であり、d は、分配装置内の懸濁液混合及び調量結合部のうちの 1 つを示す、b に示した X で見た概略的な断片図である。

【図 20】図 19 のような中心分配装置を備えた図 2 のような実施例を示す図である。

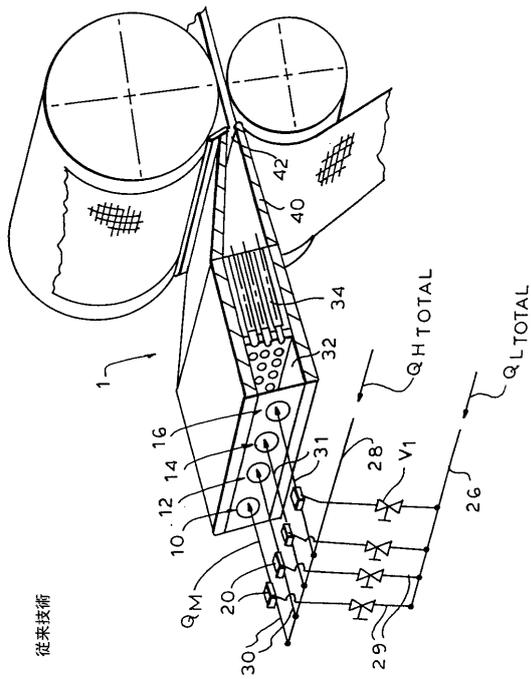
【符号の説明】

CH, CL 固形分、 QL, QH 区部分流、 QM 区分流、 Qad 添加剤流、
 V1, V2 弁、 D1, D2 調量装置、 M1、 Qsusp 懸濁液流、 1
 0, 12, 14, 16 区分、 20 ミキサ、 26, 28 分配管、 29, 30
 区分管、 32 中央室、 34 微量乱流発生装置、 36 隔壁、 38 主入口、
 42 ギャップ、 46 分配管、 48 調量管、 54 管、 56 絞り、 58
 混合管、 59 絞り、 62 調量箇所、 72, 74 添加剤供給・混合装置、
 72, 82, 84 薄板、 88 主入口、 90 ディストリビュータ、 92 出口
 、 94 管、 98 弁、 103 制御装置、 104 共通の調和制御ユニット

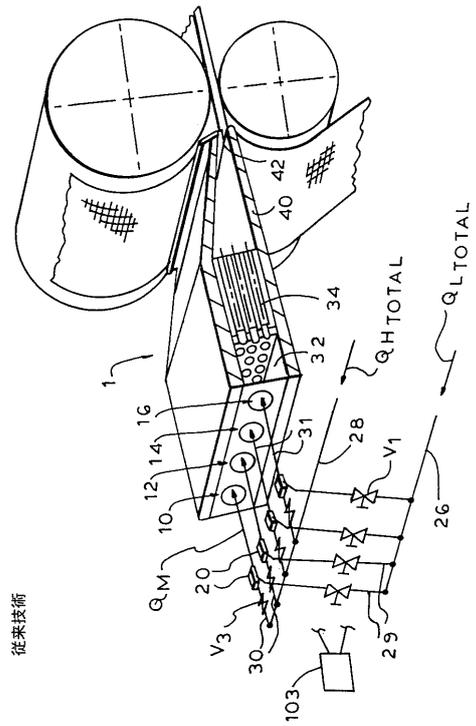
10

20

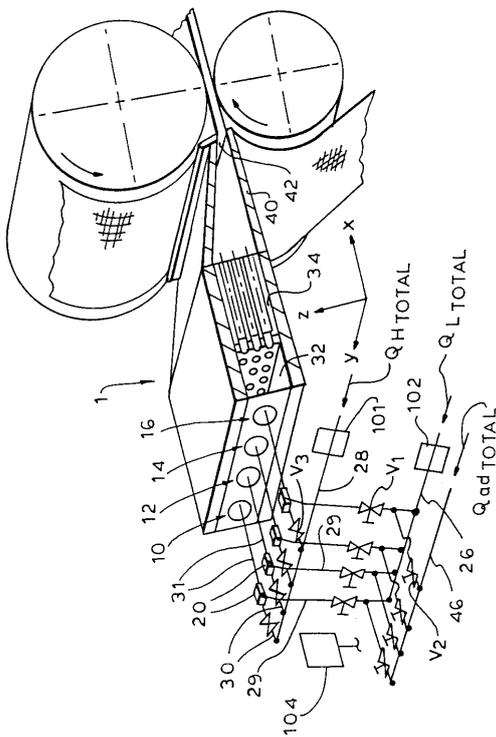
【図1】



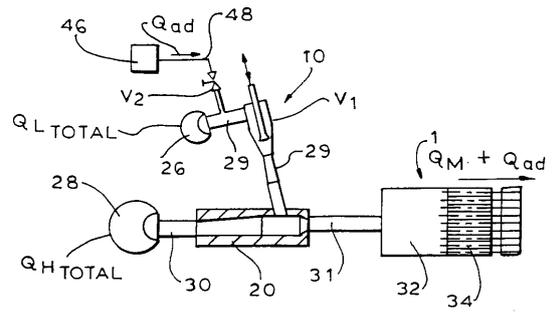
【図1 a】



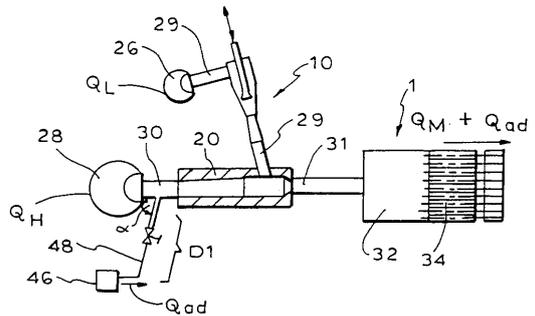
【図2】



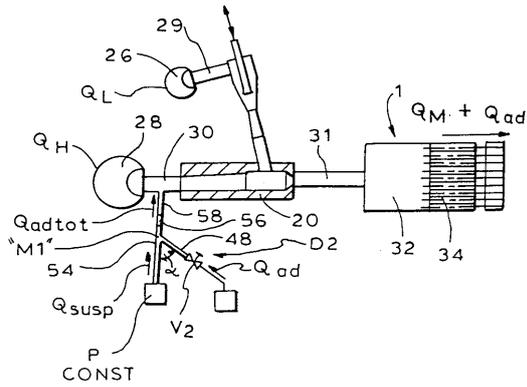
【図2 a】



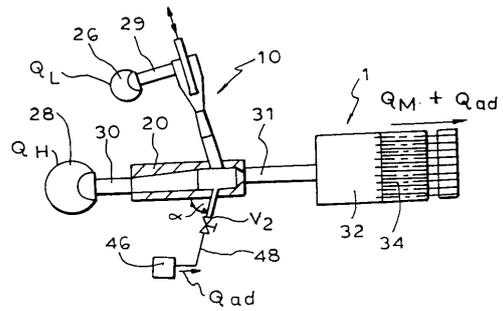
【図3】



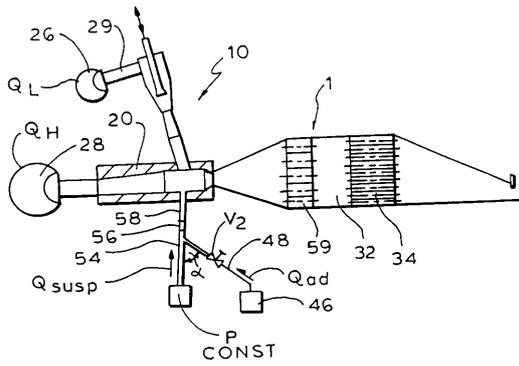
【図4】



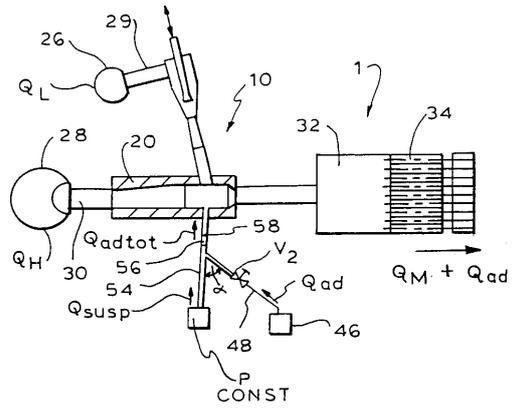
【図6】



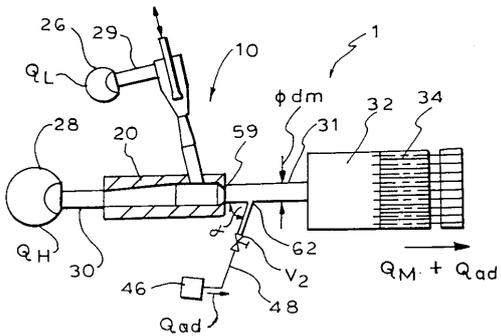
【図5】



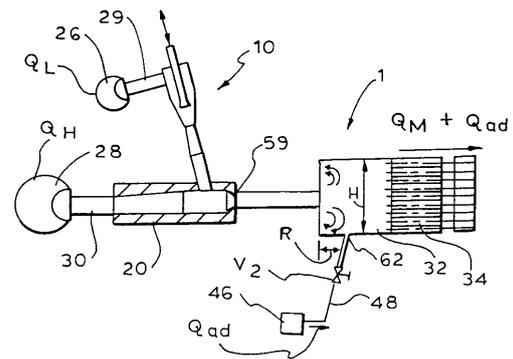
【図7】



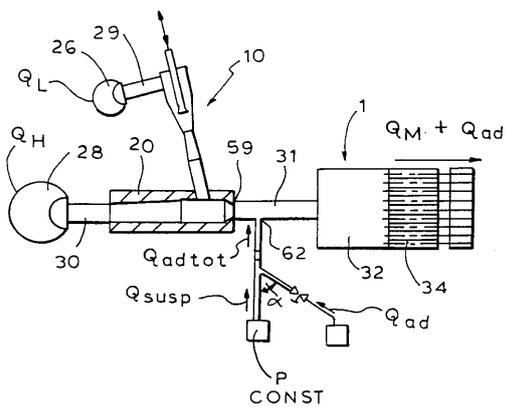
【図8】



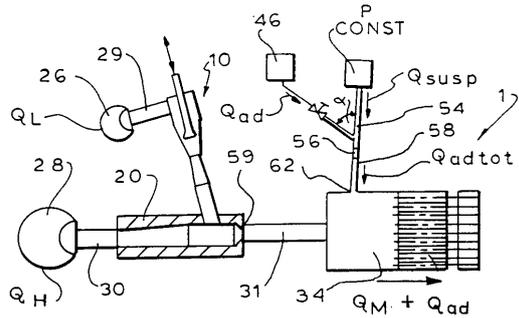
【図10】



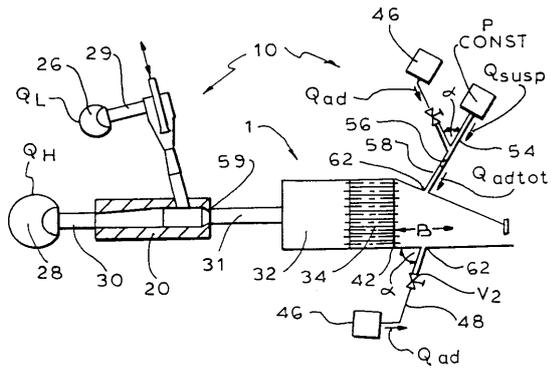
【図9】



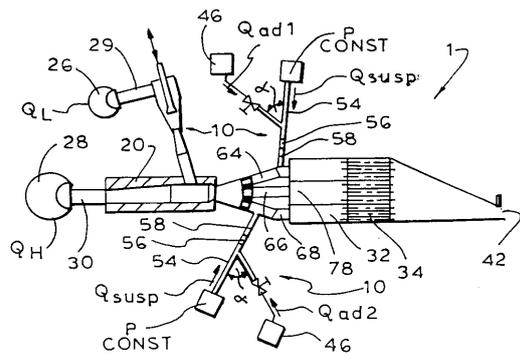
【図11】



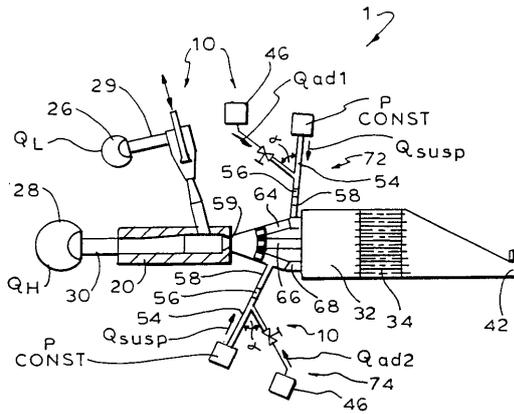
【図12】



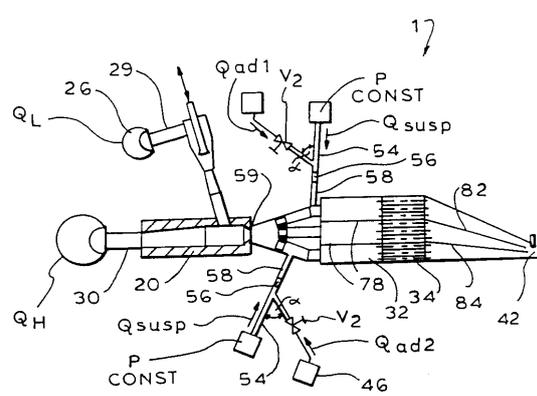
【図14】



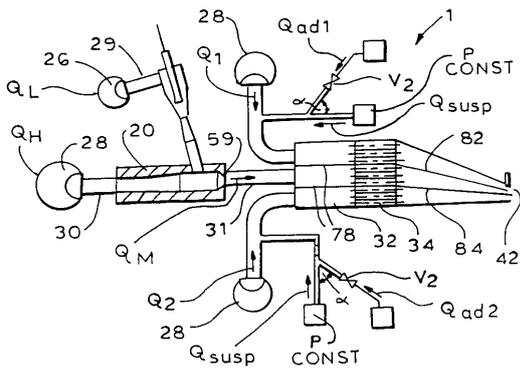
【図13】



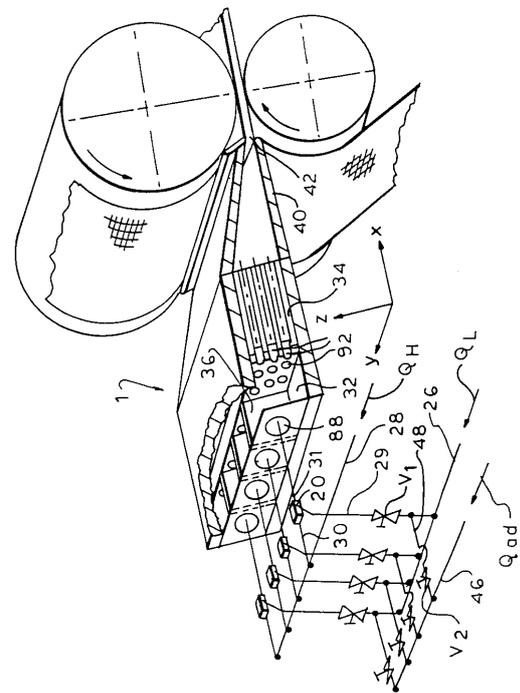
【図15】



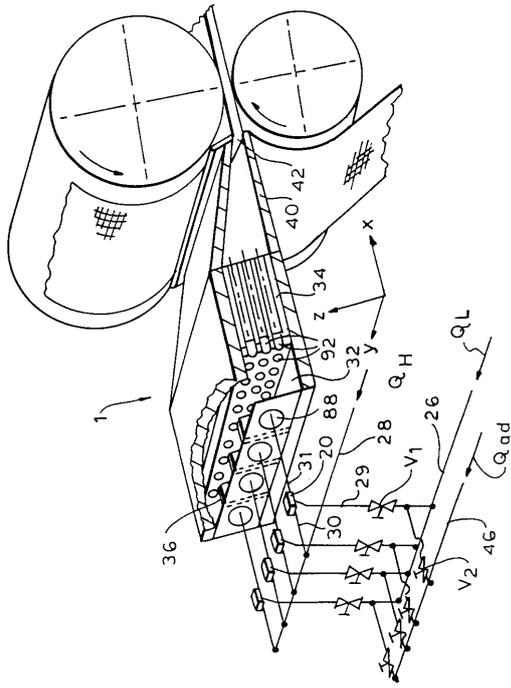
【図16】



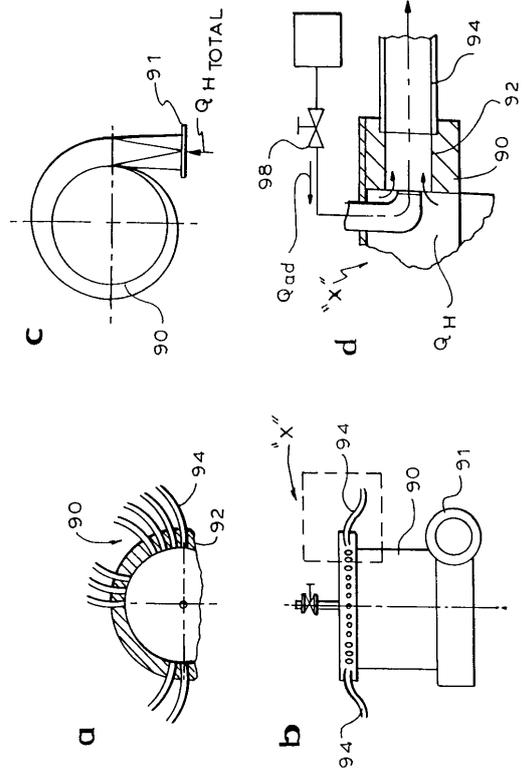
【図17】



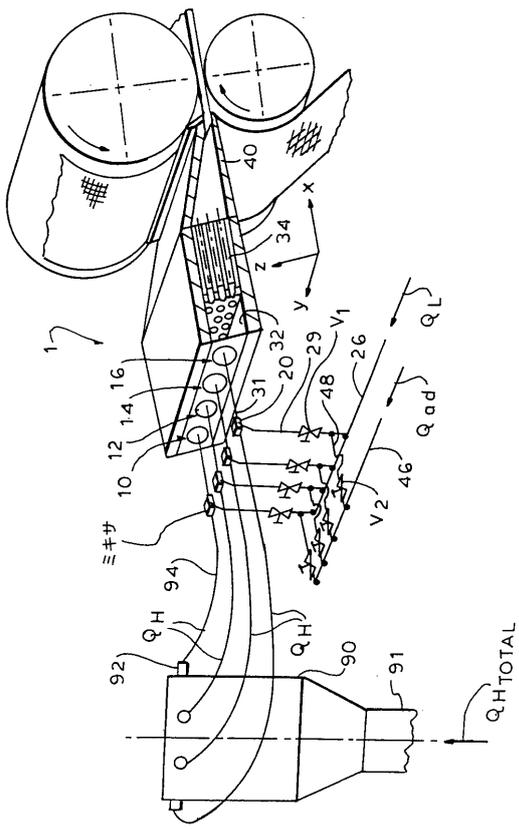
【 図 18 】



【 図 19 】



【 図 20 】



フロントページの続き

(72)発明者 ヘルムート ハイッツマン
ドイツ連邦共和国 ベーメンキルヒ バイエルシュトラッセ 29

審査官 前田 知也

(56)参考文献 特開平11-350369(JP,A)
特開平06-264386(JP,A)
特開平07-070967(JP,A)
特開平06-010289(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
D21F1/00-13/12